



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 057 410 B3** 2009.07.30

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 057 410.1**

(22) Anmeldetag: **27.11.2007**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **30.07.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **C10B 25/12** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Uhde GmbH, 44141 Dortmund, DE**

(72) Erfinder:

**Schücker, Franz-Josef, 44577 Castrop-Rauxel, DE;  
Thomas, Peter, 41812 Erkelenz, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

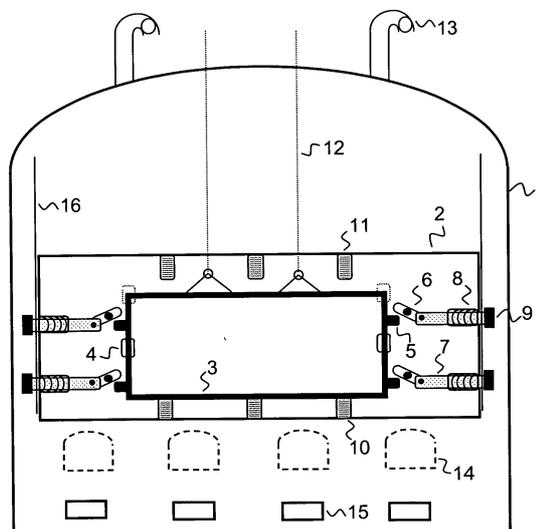
**DE 33 07 844 A1**

**DE 12 14 646 B**

**EP 07 24 007 B1**

(54) Bezeichnung: **Mechanismus und Verfahren zur automatisierbaren Verriegelung von Türen, Türkörpern oder Türrahmen horizontaler Koksofenkammern**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Verriegeln von horizontalen Koksofenkammern, die durch einen auf der Koksofenkammertür befindlichen Hilfsrahmen ausgelöst wird. Der Hilfsrahmen ist auf der Koksofenkammertüre in vertikaler Richtung begrenzt beweglich. Bei der Aufwärtsbewegung stößt der Hilfsrahmen nach oben gegen auf der Tür der Koksofenkammer fest montierte Anschlagnocken, die die vertikale Zugkraft auf die Ofentüre übertragen. Bei der Aufwärtsbewegung betätigt der Hilfsrahmen rotatorisch zu einer orthogonal zum Koksofenkammerofen befindlichen Achse bewegliche Hebel, die mit einem translatorisch frei beweglichen Riegel verbunden sind. Bei der Betätigung des Hebels zieht dieser den Riegel aus auf der Koksofenkammertür montierten Riegelauflagemlagern, so dass die Koksofenkammertür entriegelt und geöffnet wird. Die Koksofenkammertür lässt sich in einer Ausführung der Erfindung in der offenen oder geschlossenen Stellung mit einer dafür geeigneten Vorrichtung arretieren.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Mechanismus als Vorrichtung zum Verriegeln von Türen, Türrahmen oder Türkörpern horizontaler Koksofenkammern. Die Verriegelungsvorrichtung wird durch die vertikale Zugkraft von Seilzügen oder Ketten entriegelt und bedarf somit keiner manuellen oder automatischen externen Antriebs- und Steuerungsvorrichtung. Die erfindungsgemäße Verriegelung ist unempfindlich gegenüber Verunreinigungen und Verschmutzungen, wie sie typischerweise in modernen Verkokungseinrichtungen auftreten. Die erfindungsgemäße Verriegelung schließt Koksofenkammern auch dicht ab, um die hohen Druckdifferenzen zwischen Koksofenkammer und Umgebung sicher abzuschotten und verhindert den Austritt von umweltbelastenden Nebenprodukten von Verkokungsprozessen. Die erfindungsgemäße Verriegelung verriegelt Koksofenkammern auch selbstständig und ist somit wartungsarm und einfach zu bedienen.

**[0002]** Die Durchführung von Verkokungsprozessen erfolgt zum Beispiel in horizontal zu befüllenden Koksofenkammern, die zur Durchführung des Verkokungsprozesses mit einer geeigneten Kohle befüllt werden und nach Beendigung des Verkokungsprozesses mit geeigneten Vorrichtungen entleert und gereinigt werden. Hierzu befinden sich in gängigen Konstruktionen auf beiden Seiten der Koksofenkammer Türöffnungen, mit denen der Ofen beim Entleeren mit einer geeigneten Vorrichtung von einer Seite durchstoßen und zur anderen Seite entleert werden kann. Die Entleerung erfolgt üblicherweise in Koksladewagen, in die der heiße Koks geleert und zu einer Löscheinrichtung befördert wird, wo der Koks heruntergekühlt und gereinigt wird. Oftmals findet man auch Konstruktionen, die die Kohlebefüllung durch die Koksofenkammerdecke gestatten. Der Entleerungs- und Reinigungsprozess erfolgt dann durch die horizontalen Koksofenkammeröffnungen.

**[0003]** Bei allen Konstruktionen werden die Koksofenkammeröffnungen jedoch nach der Befüllung verschlossen, so dass die Koksofenkammern erhitzt und mit Druck beaufschlagt werden können. Während des Verlaufs des Verkokungsprozesses entstehen im Inneren der Koksofenkammer gas- und dampfförmige Produkte, die aus Gasen und teerigen Kondensaten bestehen. Beim sogenannten „konventionellen“ Koksofen werden die Gase und teerigen Kondensate aufgefangen und einer Weiterverarbeitung zugeführt. Die Beheizung der Koksofenkammern erfolgt in solchen Fällen meistens von außen. Andere Ausführungsarten, die sogenannten „Non-Recovery“-Öfen, nutzen die Nebenprodukte zur Verbrennung und erzeugen dadurch die zur Verkokung notwendige Wärme. „Heat-Recovery“-Öfen wiederum nutzen die Verbrennungswärme der Verkokungsgase durch Sekundäreinrichtungen.

**[0004]** Bei beiden Konstruktionen führt der Verkokungsprozess häufig zu einem Druckaufbau in der Koksofenkammer, der nach außen hin abgedichtet werden muss. Da die Türkonstruktion der Koksofenkammer einer erheblichen Hitzeeinwirkung ausgesetzt ist, ist dies schwierig, da die Koksofenkammertüren innerhalb einer langen Betriebsdauer Verformungen erleiden und deshalb nicht dauerhaft zuverlässig schließen. Die Folge ist ein Herausdrücken der Nebenprodukte aus der Koksofenkammer in Form von Emissionen, die für die Umwelt und das Betriebspersonal eine erhebliche Gefährdung darstellen. Zudem bilden sich durch Undichtigkeiten und Entweichungen häufig Verkrustungen auf der Außenwand und den Türen, die nur schwierig zu entfernen sind und einen hohen Aufwand für die Reinigung und Wartung der Koksofenkammern bedeuten. Aus diesem Grund müssen die Türen von Koksofenkammern während des Betriebes möglichst dicht verschlossen und verriegelt werden.

**[0005]** Viele Türkonstruktionen sind deshalb so gearbeitet, das die eigentliche Tür aus einem sogenannten Stopfen besteht, der den Inhalt der Koksofenkammer in die Ofenkammer drückt und von einem Rahmen gehalten wird. Dieser Stopfen kann wenige Millimeter bis mehrere Dezimeter lang sein und besteht in der Regel aus einem feuerfesten Material wie Keramik oder Schamotte. Zum Öffnen oder Schließen wird der Rahmen, in dem der Stopfen aufgehängt ist, aus der Türöffnung herausbewegt und in eine Ruheposition gefahren. Häufig besitzen diese Stopfen ein erhebliches Gewicht, weswegen die Rahmen und die Aufhängungen mitunter nur schwierig in die vorgesehenen Schließpositionen eingesetzt werden können.

**[0006]** Durch die hohe Temperatur während des Verkokungsvorganges können sich die Türen verformen, so dass sie die Koksofenkammer nicht mehr dicht verschließen. Zudem ist die tragende Rahmenkonstruktion bedingt durch das hohe Gewicht während des Betriebes erheblichen Beanspruchungen ausgesetzt. Um eine zuverlässige Abdichtung des Koksofenkammerinnenraumes zu erreichen, muss die Tür deshalb fest gegen die Koksofenkammerwand abgedichtet und verriegelt werden. Die Riegel, die die Koksofenkammertür dicht gegen die Umgebung abschließen und dicht gegen den Innendruck der Koksofenkammer in der Verschlussposition halten, sind deshalb für die Konstruktion einer Koksofenkammer von erheblicher Bedeutung.

**[0007]** Zur Verriegelung von Koksofenkammertüren sind verschiedene Konstruktionen vorgeschlagen worden. Die DE 1214646 B beschreibt eine Tür für horizontale Kokskammeröfen mit am Ofenkörper angebrachten Riegelhaken, die von der Koksofenkammerwand ausgehend seitlich in das Profil der Tür hineinragen und Stützhebel aufnehmen, die vordersei-

tig an der Tür montiert sind. Die Stützhebel sind an der Koksofenkammertür verstellbar angeordnet, so dass bei einer richtigen Justierung der Tür ein gleichmäßiger Andruck gewährleistet ist. Durch die Verriegelung der Tür von der Vorderseite benötigt die Tür jedoch an den Seiten der Türfassung sehr dicht schließende Dichtschneidenvorrichtungen. Außerdem ist eine Automatisierung nur schwierig möglich, da sich der Schließmechanismus über die gesamte Türvorrichtung erstreckt.

**[0008]** Die DE 3307844 A1 beschreibt eine Türvorrichtung für Koksofenkammern, die eine biegeelastische Tür zum Schließen von Koksofenkammern einsetzt und die Verformungskräfte durch eine dicht schließende Dichtleistenvorrichtung und schraubförmig schließende, vor der Tür liegende Türriegel kompensiert. Das Verhältnis zwischen Türkörpersteifigkeit und spezifischer Dichtleistekraft wird dabei so gering gehalten, dass die Verformung des Türkörpers überwiegend durch die Verriegelungskräfte und die Dichtleistekraft kompensiert wird. Der Riegel selbst ist als Drehverschluss gearbeitet, der vorderseitig auf der Koksofenkammertür angebracht ist und gegen einen auf dem Kammerahmen angebrachten Bolzen gedrückt wird. Vorzugsweise ist jede Tür mit zwei Riegeln ausgestattet, es können je nach Verformungskräften und Höhe der Tür aber auch drei Riegel vorhanden sein. Der Dichtschneidenrahmen ist elastisch aufgehängt wird durch eine federnde Einrichtung auf den Kammerrahmen gedrückt, so dass der zwischen Tür und Rahmen anfallende Spalt stets abgedichtet wird. Die beschriebene Konstruktion besitzt den Nachteil, dass der Dichtschneidenrahmen häufig nachgebessert werden muss, um dicht abzuschließen, was einen hohen Wartungsaufwand erfordert. Zudem lässt sich der Verriegelungsmechanismus nur schwer handhaben und ist schwierig zu automatisieren.

**[0009]** Kokskammeröfen sind gewöhnlich in Koksofenbatterien oder Koksofenbänken angeordnet. Die für eine Koksofenkammer eingesetzten Riegel sollen die Türen der einzelnen Koksofenkammern möglichst dicht abschließen. Sie sollen die Tür der Koksofenkammer fest und eingerastet gegen die Koksofenkammer verriegeln und trotzdem leicht zu betätigen sein. Um den maschinellen Aufwand für die Verriegelung gering zu gestalten, ist es ein Vorteil, wenn der Verriegelungsmechanismus simultan mit dem Vorgang des Öffnens oder Schließens ausgeführt wird. Schließlich soll der Verriegelungsmechanismus möglichst unempfindlich gegenüber Verunreinigungen sein und sich nicht durch Verkokungsprodukte festsetzen. Der Verriegelungsmechanismus soll außerdem das Gewicht der Koksofenkammertür nicht über Gebühr erhöhen. Eine weitere Anforderung ist eine leichte Automatisierbarkeit des Verriegelungsprozesses, so dass dieser durch eine elektrische oder elektronische Steuerung betätigt werden kann.

Es besteht die Aufgabe, einen Verriegelungsmechanismus zur Verfügung zu stellen, der diese Eigenschaften hat. Es besteht auch die Aufgabe, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das die Türen, Türkörper oder Türrahmen von horizontalen Koksofenkammeröfen mit der genannten Vorrichtung verriegelt. Dieses Verfahren soll bei Bedarf automatisierbar sein.

**[0010]** Beansprucht wird ein Verriegelungsmechanismus, der eine Koksofenkammertür simultan mit dem Vorgang des Öffnens oder Schließens gegen die Koksofenkammerwand verriegelt. Der Mechanismus zum Verriegeln wird durch die Hilfskonstruktion eines Hilfsrahmens betätigt, der auf der Vorderseite der Tür montiert und in vertikaler Richtung begrenzt frei bewegbar ist. Die Begrenzung nach unten wird dabei durch sogenannte Haltenocken ausgeübt, auf denen der Hilfsrahmen in der geschlossenen Türposition aufliegt. Die Begrenzung nach oben wird dabei durch sogenannte Anschlagnocken gegeben, die erst bei Hochziehen des Hilfsrahmens erreicht werden. Die seitliche Bewegung des Hilfsrahmens wird durch Halteklammern verhindert. Beim Hochziehen des Hilfsrahmens entriegelt dieser den Verriegelungsmechanismus. Nach Anstoßen des Hilfsrahmens gegen die Anschlagnocken zieht dieser die Tür gegen die Anschlagnocken in die geöffnete Position.

**[0011]** Der eigentliche Verriegelungsmechanismus besteht aus rotatorisch auf einer Achse senkrecht zur türumfassenden Koksofenkammerwand beweglichen Hebeln, die mit translatorisch längs der türumfassenden Koksofenkammerwand beweglichen Riegeln verbunden sind. Die Drehbewegung der Hebel wird durch das Hochziehen des Hilfsrahmens ausgelöst, wodurch dann die translatorisch frei beweglichen Riegel aus dem Riegellager gezogen werden und die Tür damit entriegelt wird. In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird der translatorisch frei bewegliche Riegel federnd in den Riegellagern gehalten, so dass dieser beim Verschließen der Tür wieder in die verriegelnde Position zurückgeholt wird.

**[0012]** Durch das simultane Öffnen und Entriegeln oder Schließen und Verriegeln lässt sich der Riegelvorgang gut automatisieren. Der Riegel wird durch die Zugkraft des Öffnungsmechanismus ausgelöst. Bei einer automatisierten Vorrichtung zum Öffnen und Schließen der Koksofenkammern wird dies dann auch für den Verriegelungsprozess ausgeführt. Die beschriebene Vorrichtung ist unempfindlich gegenüber Verunreinigungen, da der wesentliche Teil der Verriegelungseinheit auf der Vorderseite der Koksofenkammertür montiert ist.

**[0013]** Die Verriegelungseinheit greift auf der Koksofenkammerwandseite bevorzugt in sogenannte Riegelauflagemelager. Diese können so montiert sein,

dass die Koksofenkammertür bündig mit der Koksofenkammerwand abschließt. Dazu wird die Koksofenkammertür halbkreisförmig von der Koksofenkammerwand mit an der Koksofenkammertür befestigten Hebeln geöffnet. In der Regel ragt die Türkonstruktion jedoch aus der Koksofenkammerkonstruktion heraus. Dann sind in der Koksofenkammerwand Haltestangen montiert, die die Aufnahme der Riegel in eine der Koksofenkammerwand vorgelagerte Position ermöglichen. Dies ist insbesondere dann angebracht, wenn die Koksofenkammertür aus einem Stopfen mit vorgelagerter Haltevorrichtung gearbeitet ist, so dass sich die Türvorrichtung aus der Koksofenkammerwand räumlich heraushebt. Dadurch ist mit der erfindungsgemäßen Verriegelungsvorrichtung die Verriegelung von praktisch allen Türkonstruktionen von horizontalen Koksofenkammeröfen möglich.

**[0014]** Die Lösung der Aufgabe erfolgt im Hinblick auf dem Mechanismus durch wird eine Vorrichtung zum Verriegeln von Türen, Türkörpern oder Türrahmen horizontaler Koksofenkammern, wobei

- die Türen, Türkörper oder Türrahmen in vertikaler Richtung beweglich aufgehängt sind, und
- die Türen, Türkörper oder Türrahmen mit einem Seil, einer Kette oder einem Hebel mechanisch mit einer Einrichtung zum vertikalgerichteten Ziehen und Entlasten verbunden sind, und
- die Türen, Türkörper oder Türrahmen mit die Koksofenkammer in horizontaler oder vertikaler Richtung längs der türumfassenden Koksofenkammerwände verschließenden Riegeln ausgestattet sind,

und die dadurch gekennzeichnet ist, dass

- die Türen, Türkörper oder Türrahmen auf der der Koksofenkammer abgewandten Seite einen Hilfsrahmen umfassen, der von auf der Koksofenkammertür laufenden Klammern geführt wird und der gegen die Türen, den Türkörper oder Türrahmen in vertikaler Richtung begrenzt beweglich aufgehängt ist, und
- der Hilfsrahmen an der vertikalen Aussenseite mindestens eine Betätigungsnocke pro Seite besitzt, und
- sich in Laufrichtung der Betätigungsnocke ein um eine zum Ofen orthogonal gerichtete Achse rotatorisch beweglicher Hebel befindet, und
- mit dem rotatorisch beweglichen Hebel ein türauswärts gerichtet translatorisch längs der Koksofenkammerwand beweglicher Hebel verbunden ist, der die Tür durch Einrasten in eine Aufnahmevorrichtung in der Koksofenkammerwand gegen die Koksofenkammerwand verriegelt, und
- auf der ofenabgewandten Türseite über dem Hilfsrahmen in der Koksofenkammertür Anschlagsnocken angebracht sind, auf die der Hilfsrahmen bei aufwärtsgerichteter Bewegung nach einer bestimmten vertikalen Wegstrecke anschlägt.

**[0015]** Der Hilfsrahmen ist zur Erstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung bevorzugt rechteckig gestaltet. Es ist jedoch auch möglich, diesen rund oder quadratisch zu gestalten. Geeignet ist letztendlich jede Form, die eine stabile Rahmenvorrichtung zur Verriegelung des erfindungsgemäßen Zwecks erlaubt. Um eine selbsttätige Verriegelung beim Schließen und Herablassen des Hilfsrahmens zu ermöglichen, ist der in der Koksofenkammertür gelagerte Verriegelungsriegel vorteilhaft in einer federnden Einrichtung gelagert. Dadurch fährt der Riegel nach Rückbewegung der rotatorisch frei beweglichen Hebel in die verriegelnde Ausgangsposition zurück. Es ist auch möglich, dies durch eine Mehrzahl an Betätigungsnocken, die den drehenden Hebel zurückbewegen, auszugleichen. Dies führt in der Regel jedoch zu einem Mehraufwand für die Konstruktion und erweist sich als weniger zuverlässig.

**[0016]** Die Erfindung gestattet vorteilhaft die Anbringung von zwei Betätigungsnocken mit den damit verbundenen Verriegelungseinheiten pro Koksofenkammertürseite. Je nach Anforderung kann auch schon eine Betätigungsnocke mit den damit verbundenen Verriegelungseinheiten genügen. Es können jedoch letztlich beliebig viele Betätigungsnocken mit den damit verbundenen Verriegelungseinheiten pro Koksofenkammertürseite verwendet werden. Die Verriegelungsvorrichtungen können die Koksofenkammertür in beliebige Richtungen verschließen. So ist es möglich, die Riegel die Tür der Koksofenkammer von der Tür seitwärts verschließen zu lassen. Es ist aber auch möglich, die Riegel die Tür von der Tür türaufwärts verschließen zu lassen. Schließlich können die Riegel von der Tür gerichtet diese in jede beliebige Richtung verschließen. Zur Aufnahme der Riegel befinden sich auf der Koksofenkammerwand geeignete Riegelaufnahmevorrichtungen.

**[0017]** In einer Ausführung der Erfindung befinden sich die Riegelaufnahmelager als Aufnahmevorrichtung für die Riegel direkt auf der Koksofenkammerwand. Für die meisten Türkonstruktionen von Koksofenkammern ist es jedoch vorteilhaft, wenn sich die Aufnahmevorrichtung für die Riegel in einem Hebel oder in einer Stange befindet, die der Koksofenkammerwand vorgelagert ist. Dadurch können mit der erfindungsgemäßen Verriegelungsvorrichtung auch Türkonstruktionen verriegelt werden, die eine aufwendigere Stopfenkonstruktion besitzen.

**[0018]** Selbstverständlich können Türen der Koksofenkammern, die mit der erfindungsgemäßen Verriegelungsvorrichtung ausgestattet sind, beliebig gear- tet sein. Um ein möglichst druckdichtes Abschließen des Verkokungsprozesses gegen die Umgebung zu gewährleisten, befinden sich zwischen der Koksofenkammertür und der Koksofenkammerwand in der Regel Konstruktionen, die eine Gasbarriere für den Türübergang darstellen. Dies sind Membranen oder so-

genannte Dichtschneiderahmen. Diese Vorrichtungen sind in der Regel aus einem metallischen Werkstoff gefertigt und liegen auf einer geeigneten Dichtleiste im Koksofenkammerrahmen auf.

**[0019]** Die Membranen sind in der Regel elastisch und werden über geeignete Druckelemente, wie beispielsweise Federn, gegen die Koksofenkammerwand gedrückt. Dadurch kann der Verformung entgegenwirkt werden, die sich in der Koksofenkammerwand und -tür über die Betriebszeit zeigen und die ansonsten zu erheblichen Emissionen führen würden. Die Membranen oder Dichtschneideeinrichtungen können in Türen oder Türvorrichtungen von Koksofenkammern enthalten sein, die mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung verriegelt werden.

**[0020]** Ein Beispiel für eine geeignete Türvorrichtung für Koksofenkammern, die mit der erfindungsgemäßen Verriegelung ausgestattet werden, beschreibt die EP 724007 B1. Ein Stopfen verschließt dabei die Koksofenkammeröffnung einer horizontalen Koksofenkammer. Der Stopfen selbst ist auf einer Halteplatte angebracht, die ihrerseits auf einer den Türrahmen bildenden Befestigungsplatte montiert ist. Die Halteplatte und die Befestigungsplatte werden mit Andrückschrauben auf Abstand gehalten werden. Dadurch kann einerseits die Wärmeeinwirkung auf die Befestigungsplatte gering gehalten und der Türkörper andererseits die Verformungen des Koksofenkammerrahmens angepasst werden. Der Dichtschneiderahmen, der den Türspalt zwischen Türstopfen und Koksofenkammerrahmen abdichtet, wird mit einstellbaren Federdruckelementen, die mit einem Rahmen des Türkörpers verbunden sind, druckbeaufschlagt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann beispielsweise auf die Befestigungsplatte aufgebracht werden. Dadurch kann die gesamte Türvorrichtung auf der Koksofenkammerwand verriegelt werden.

**[0021]** Die Koksofenkammertür, die mit dem erfindungsgemäßen Verriegelungsmechanismus verschlossen wird, kann beliebig geartet sein. Die erfindungsgemäße Verriegelungsvorrichtung ist auch für Koksofenkammertüren geeignet, die zwischen Koksofenkammertür und Koksofenkammer mit einem dichtenden Material abgeschlossen werden. Beispiele für geeignete Materialien sind Keramikwolle oder Glaswolle. Die Tür oder die Koksofenkammer können auch beschichtet sein. Schließlich können die Koksofenkammertür und die Koksofenkammer zusätzlich mit einer andrückenden Vorrichtung wie einem Schraubgewinde oder einer federnden Einrichtung auf die Koksofenkammerwand gedrückt werden, um der erfindungsgemäß verriegelten Tür einen stärkeren Anpressdruck auf die Koksofenkammeröffnung zu verleihen.

**[0022]** In einer Ausführung der Erfindung wird die Koksofenkammertür zum Öffnen und Schließen auf

Schienen geführt. Die Koksofenkammertür ist in diesem Fall etwas größer als die dahinterliegende Öffnung, so dass diese auf Rillen oder als Schienen dienenden Ausbuchtungen geführt werden kann. In einer weiteren Ausführung der Erfindung wird die Tür mit Gelenkstangen an der Koksofenkammerwand befestigt und damit in die geöffnete Stellung bewegt. Die Tür wird dann vertikal hochgezogen und zieht eine vom Ofen wegführende halbkreisförmige Bewegung aus, so dass sie in eine Ruhestellung oberhalb der Koksofenöffnung bewegt wird. Es ist auch möglich, die Gelenkstangen über oder unter der Tür zu befestigen, so dass diese zur Seite geöffnet wird. Der Öffnungsmechanismus kann beliebig geartet sein, um mit der erfindungsgemäßen Verriegelung verschlossen werden zu können. Dadurch können sich auch in der Koksofenkammeröffnung befindliche Türen mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung öffnen lassen.

**[0023]** In einer weiteren Ausführung der Erfindung besitzt die Koksofenkammertür eine Vorrichtung zur Arretierung. Dadurch kann die Koksofenkammertür in der offenen oder geschlossenen Position arretiert werden. Auf diese Weise werden die Riegel zusätzlich entlastet. Die Vorrichtung zur Arretierung kann beliebig geartet sein und sich an der Koksofenkammertür an beliebiger Stelle befinden. Auch der rechteckige Hilfsrahmen kann mit einer Arretierung ausgestattet sein. Dadurch kann die Tür verschlossen werden, ohne dass der Verriegelungsmechanismus betätigt wird.

**[0024]** Die Lösung der aufgabe erfolgt auch durch ein Verfahren zum Verriegeln von Türen, Türkörpern oder Türrahmen einer horizontalen Koksofenkammer, dadurch gekennzeichnet, dass sich

- beim Öffnen der Türvorrichtung durch vertikalen Zug über eine mechanische Zugverbindung zunächst ein auf der Vorderseite der Koksofenkammertür angebrachter Hilfsrahmen in Bewegung setzt, und
- dieser Hilfsrahmen durch an der Außenseite angebrachte seitliche Betätigungsnocken einen um eine zur Koksofenkammer orthogonale Achse rotatorisch beweglichen Hebel bewegt, und dieser rotatorisch bewegliche Hebel einen längs zur türumfassenden Koksofenkammewand translatorisch beweglichen Riegel nach innen drückt, wodurch die Koksofenkammertür entriegelt wird, und
- der Hilfsrahmen auf seiner vertikalen Aufwärtsbewegung gegen fest mit dem Türkörper verbundene Anschlagnocken stößt, die die gesamte Türvorrichtung nach oben bewegen, und
- die Türvorrichtung beim Entlasten der vertikalen Zugkraft in die Türfassung zurückgleitet, und
- der Hilfsrahmen in die Halterung der Koksofenkammertürvorderseite zurückfällt, dabei den rotatorisch beweglichen Hebel zurückbewegt, und durch diese Drehbewegung der translatorisch be-

wegliche Riegel die Koksofenkammertür wieder gegen die Koksofenkammerwand verriegelt.

**[0025]** Die Verriegelung kann während des Verkokungsprozess an jedem beliebigen zeitlichen Punkt geöffnet oder geschlossen werden. In der Regel wird der Verriegelungsmechanismus betätigt, wenn die Koksofenkammertür zum Reinigen oder Beladen nach einem Verkokungszyklus geöffnet wird. Dies erfolgt durch Ausübung einer Zugkraft an den an den Türen der Koksofenkammern befestigten Ketten oder dem Seilzug. Die Zugkraft kann dabei beliebig erzeugt werden. Es ist möglich, diese durch einen Hydraulikzylinder oder einen Hydraulikhebel zu erzeugen. Es ist aber auch möglich, die Zugkraft durch einen elektrisch oder manuell betriebenen Hebel auszuüben. Denkbar sind auch Zahnradbetriebene Einrichtungen oder ein dampf- oder gasgetriebener Mechanismus. Alle Vorrichtungen zum Erzeugen von Zugkraft sind für die Betätigung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verriegeln denkbar.

**[0026]** Das erfindungsgemäße Verfahren zur Verriegelung ist sowohl für Koksofenkammern vom Typ „Heat-Recovery“, „Non-Recovery“ als auch für Koksofenkammern vom Typ „konventionell“ geeignet. Insbesondere für Öfen vom Typ „Heat-Recovery“, bei denen nur geringe Emissionen von Nebenprodukten möglich sind, ist dieses Verfahren geeignet.

**[0027]** Die erfindungsgemäße Verfahren und die damit betriebene Vorrichtung bieten den Vorteil eines zuverlässig verriegelnden Mechanismus für Koksofenkammertüren. Die erfindungsgemäße Vorrichtung benötigt keine aufwendigen vorgelagerten Verriegelungsmechanismen, arbeitet platzsparend und erhöht das Gewicht der Türkonstruktion einer Koksofenkammer nur unwesentlich. Sie ist wartungs- und bedienungsfreundlich. Sie ist unempfindlich gegenüber Verkrustungen und Verunreinigungen und benötigt keine aufwendigen Änderungen im laufenden Betrieb. Die erfindungsgemäße Vorrichtung dichtet den Innenraum einer Koksofenkammer bei Verwendung geeigneter Dichtschneidenrahmen oder Membranen druckdicht und fest ab. Zudem ermöglicht die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Verriegeln eine leichte Automatisierung des Verfahrens zum Verriegeln von Koksofenkammern. Bei Verwendung einer entsprechenden Steuerungseinrichtung kann der Verriegelungsmechanismus jeder einzelnen Koksofenkammer einer Koksofenbatterie oder einer Koksofenbank über die Betätigung der Öffnung ausgelöst werden.

**[0028]** Die erfindungsgemäße Ausgestaltung einer Vorrichtung zur Verriegelung eines Kokskammerofens wird anhand von drei Zeichnungen genauer erläutert, wobei das erfindungsgemäße Verfahren nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt ist.

**[0029]** [Fig. 1](#) zeigt einen horizontalen Koksofen-

kammer mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verriegeln in frontaler Ansicht bei geschlossener Koksofenkammertür. Der Koksofenkammer (1) ist mit einer Koksofenkammertür (2) verschlossen. Auf der Koksofenkammertür (2) sitzt ein Hilfsrahmen (3), der mit Klammern (4) oder anderen geeigneten Vorrichtungen auf der Tür beweglich fixiert ist. An der seitlichen Wand des Rahmens sitzen pro Seite zwei Betätigungsnocken (5), die bei der Aufwärtsbewegung gegen um zum Ofen orthogonale Achsen bewegliche Hebel (6) stoßen. Diese Hebel (6) sind wiederum mit längs zur türumfassenden Koksofenkammerwand translatorisch beweglichen Riegeln (7) verbunden. Die Riegel können in federnden Lagern (8) sitzen. Die Riegel greifen in fassende Riegelauflagemelager (9) ein, die auf der Koksofenkammerwand befestigt sind. Der Hilfsrahmen (3) liegt nach unten auf tragenden Nocken (10) auf, die an der Koksofenkammertür (2) befestigt sind. Am oberen Teil der Koksofenkammertür sind Anschlagsnocken (11) fest montiert, gegen die der Hilfsrahmen (3) bei einer Aufwärtsbewegung stößt. Die Aufwärtsbewegung kann durch die Ausübung einer Zugvorrichtung wie die einer Kette oder eines Seiles (12) ausgeübt werden. Auf der Ofendecke der Koksofenkammer befindet sich eine Vorrichtung zur Belüftung des Ofens (13). Unter der Koksofenkammertür befinden sich noch die Sekundärluftsohlen (14) und ebenfalls Öffnungen zur Luft-einführung (15). Die Ofentür der Koksofenkammer wird zum Öffnen auf einer tragenden Schiene gelagert (16).

**[0030]** [Fig. 2](#) zeigt einen horizontalen Koksofenkammer mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verriegeln in frontaler Ansicht bei geöffneter Koksofenkammertür. Die an der Koksofenkammer (1) montierte Koksofenkammertür (2) enthält den Hilfsrahmen (3), der über die Seile oder Ketten (12) hochgezogen wird. Dabei stößt er an die Anschlagsnocken (11). Diese übertragen die vertikale Zugkraft auf die Koksofenkammertür (2), die sich dadurch öffnet und die Kokskammerfüllung (13) freigibt. Der Hilfsrahmen (3) wird dazu in Klammern (4) geführt und auf der Koksofenkammertür (2) fixiert. Bei der Aufwärtsbewegung stoßen die am Hilfsrahmen (3) befestigten Betätigungsnocken (5) gegen die zum Ofen orthogonale Achse rotatorisch beweglichen Hebel (6). Diese betätigen die Riegel (7), die die federnden Lager (8) drücken und aus den Aufnahmevorrichtungen (9) gezogen werden. Die Koksofenkammertür (2) wird dadurch geöffnet und gibt den Kokskuchen (17) frei. Die Koksofenkammertür (2) wird dabei auf einer Schiene (16) geführt.

**[0031]** [Fig. 3](#) zeigt einen horizontalen Koksofenkammer mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Verriegeln in frontaler Ansicht bei vollständig geöffneter Koksofenkammertür. Die an der Koksofenkammer (1) montierte Koksofenkammertür (2) enthält den Hilfsrahmen (3), der über die Seile oder Ketten

(12) hochgezogen wurde. Die Koksofenkammertüre ist über Gelenkstangen (18) an der Türe (18a) und an der Koksofenkammerwand (18b) befestigt und wurde zum Öffnen in halbkreisförmiger Bewegung von der Koksofenkammerwand wegbewegt. Auf der Ofendecke befinden sich Öffnungen (19) zum Befüllen der Koksofenkammer.

#### Bezugszeichenliste

1	Horizontale Koksofenkammer
2	Koksofenkammertür
3	Hilfsrahmen
4	Führungsklammern für den Hilfsrahmen
5	Betätigungsnocken
6	Rotatorisch bewegliche Hebel
7	Translatorisch bewegliche Hebel
8	Federnde Lager
9	Riegelaufnahmelager
10	Aufnahmenocken
11	Anschlagsnocken
12	Seilzug oder Kette
13	Belüftungsöffnung in der Koksofenkammerdecke
14	Sekundärluftsohle
15	Belüftungsöffnung in der Koksofenkammersohle
16	Führungsschiene für Koksofenkammertür
17	Koksofenkammeröffnung mit darin befindlichem Kokskuchen
18	Gelenkstangen
18a	Gelenkstangenbefestigung an der Tür
18b	Gelenkstangenbefestigung an der Koksofenkammerwand
19	Öffnungen in der Koksofenkammerdecke zum Befüllen

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verriegeln von Türen, Türkörpern oder Türrahmen horizontaler Koksofenkammern, wobei

- die Türen, Türrahmen oder Türkörper in vertikaler Richtung beweglich aufgehängt sind, und
- die Türen, Türkörper oder Türrahmen mit einem Seil, einer Kette oder einem Hebel mechanisch mit einer Einrichtung zum vertikalgerichteten Ziehen und Entlasten verbunden sind, und
- die Türen, Türkörper oder Türrahmen mit die Koksofenkammer in horizontaler oder vertikaler Richtung längs der türumfassenden Koksofenkammerwände verschließenden Riegeln ausgestattet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- die Türen, Türkörper oder Türrahmen auf der dem Koksofenkammerofen abgewandten Seite einen Hilfsrahmen umfassen, der von auf der Koksofenkammertür laufenden Klammern geführt wird und der gegen die Tür, den Türkörper oder Türrahmen in vertikaler Richtung begrenzt beweglich aufgehängt ist, und
- der Hilfsrahmen an der vertikalen Aussenseite min-

destens eine Betätigungsnocke pro Seite besitzt, und

- sich in Laufrichtung der Betätigungsnocke ein um eine zum Ofen orthogonal gerichtete Achse rotatorisch beweglicher Hebel befindet, und
- mit dem rotatorisch beweglichen Hebel ein türauswärts gerichtet translatorisch längs der Koksofenkammerwand beweglicher Hebel verbunden ist, der die Tür durch Einrasten in eine Aufnahmevorrichtung in der Koksofenkammerwand gegen die Koksofenkammerwand verriegelt, und
- auf der ofenabgewandten Türseite über dem rechteckigen Hilfsrahmen in der Tür Anschlagsnocken angebracht sind, auf die der Hilfsrahmen bei aufwärtsgerichteter Bewegung nach einer bestimmten vertikalen Wegstrecke anschlägt.

2. Vorrichtung zum Verriegeln von Türen, Türkörpern oder Türrahmen horizontaler Koksofenkammern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Riegelaufnahmelager für den Riegel auf einem Hebel oder einer Stange aufgebracht sind, die an der Koksofenkammerwand montiert ist und die Riegelaufnahmevorrichtung vor die Koksofenkammerwand positioniert.

3. Vorrichtung zum Verriegeln von Türen, Türkörpern oder Türrahmen horizontaler Koksofenkammern nach Anspruch einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hilfsrahmen in rechteckiger Form gestaltet ist.

4. Vorrichtung zum Verriegeln von Türen, Türkörpern oder Türrahmen horizontaler Koksofenkammern nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Riegel türauswärts die Koksofenkammertür horizontal zur Seite längs der Koksofenkammerwand verriegeln.

5. Vorrichtung zum Verriegeln von Türen, Türkörpern oder Türrahmen horizontaler Koksofenkammern nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die türauswärts gerichtet translatorisch frei beweglichen Hebel mit einer federnden Einrichtung versehen sind, die durch diese wieder in die gegen die Koksofenkammertür verriegelnde Position zurückführbar sind.

6. Vorrichtung zum Verriegeln von Türen, Türkörpern oder Türrahmen horizontaler Koksofenkammern nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die die Koksofenkammer verriegelnden Türen mit einer mit der Koksofenkammerwand verbundenen Gelenkstange ausgestattet sind, die eine bei vertikaler Aufwärtsbewegung vom Ofen wegführende halbkreisförmige Bewegung erlaubt.

7. Vorrichtung zum Verriegeln von Türen, Türkörpern oder Türrahmen horizontaler Koksofenkammern nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der sich auf der Koksofenkam-

mer abgewandten Seite auf der Tür befindliche Rahmen eine Vorrichtung zum Arretieren besitzt.

8. Vorrichtung zum Verriegeln von Türen, Türkörpern oder Türrahmen horizontaler Koksofenkammern nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die vertikalen, türauswärts gerichteten Seiten zwei Betätigungsnocken pro Seite mit der gleichen Anzahl der in Laufrichtung der Betätigungsnocken um zum Ofen orthogonal gerichtete Achsen rotatorisch bewegliche Hebel und damit verbundene türauswärts gerichtet translatorisch längs der Koksofenkammerwand bewegliche Hebel enthalten.

9. Vorrichtung zum Verriegeln von Türen, Türkörpern oder Türrahmen horizontaler Koksofenkammern nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Tür aus einem Türrahmen besteht, der einen hitzebeständigen ofeneinwärts gerichteten Stopfen enthält, der die Koksofenfüllung in die Koksofenkammer drückt.

10. Verfahren zum Verriegeln von Türen, Türkörpern oder Türrahmen einer horizontalen Koksofenkammer, dadurch gekennzeichnet, dass sich

- beim Öffnen der Türvorrichtung durch vertikalen Zug über eine mechanische Zugverbindung zunächst ein auf der Vorderseite der Koksofenkammertür angebrachter Hilfsrahmen in Bewegung setzt, und
- dieser Hilfsrahmen durch an der Außenseite angebrachte seitliche Betätigungsnocken einen um eine zur Koksofenkammer orthogonale Achse rotatorisch beweglichen Hebel bewegt, und dieser rotatorisch bewegliche Hebel einen längs zur türumfassenden Koksofenkammerwand translatorisch beweglichen Riegel nach innen drückt, wodurch die Koksofenkammertür entriegelt wird, und
- der Hilfsrahmen auf seiner vertikalen Aufwärtsbewegung gegen fest mit dem Türkörper verbundene Anschlagnocken stößt, die die gesamte Türvorrichtung nach oben bewegen, und
- die Türvorrichtung beim Entlasten der vertikaler Zugkraft in die Türfassung zurückgleitet, und
- der Hilfsrahmen in die Halterung der Koksofenkammertürvorderseite zurückfällt, dabei den rotatorisch beweglichen Hebel zurückbewegt, und durch diese Drehbewegung der translatorisch bewegliche Riegel die Koksofenkammertür wieder gegen die Koksofenkammerwand verriegelt.

11. Verfahren zum Verriegeln von Türen, Türkörpern oder Türrahmen einer horizontalen Koksofenkammer nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Koksofenkammertür in vertikaler Richtung mit einem hydraulisch angetriebenen Seilzug bewegt wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

